

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
Konstruktitekniikan laitos

MEC-4110 Tribologian perusteet  
Tentti 08.03.2012

Kirjallisuuden käyttö kielletty, funktiolaskimen käyttö sallittu

1. Selosta yksinkertaisen adhesiivisen kitkateorian keskeiset piirteet
2. Mitkä tekijät mahdollistavat hydrodynaamisen voitelukalvon syntymisen ? Selosta liukulaakerin eri voitelumekanismien (3 kpl) tunnusomaiset piirteet ja niihin liittyvät voitelukalvon ominaispaksuudet.
3. Selvitä abrasiivisen kulumisen ominaiset piirteet. Miten abrasiivista kulumista voidaan pienentää ?
4. Ohessa on kuusi väittämää, johon voit vastata kyllä, ei tai tyhjä. Oikea vastaus on +1 pistettä, väärä vastaus -0.5 pistettä, tyhjä 0 pistettä (minimipistemäärä on nolla).
  - a) Harmaan valuraudan (GJL) rakenteessa hiili esiintyy suomumaisina grafiittierkautumina metallisessa perusmassassa
  - b) NLGI-luokitusta käytetään yleisesti muovilaakeripintojen kulumistarkasteluun
  - c) ACEA-luokitus on voiteluaineiden viskositeettiin perustuva luokitus
  - d) kinemaattisen viskositeetin yksikkö on  $\text{Ns/m}^2$
  - e) kahden lieriön välisessä kitkavälityksessä (vierintä vedolla) lieriöiden välille syntyy aina pieni nopeusero
  - f) kun Peclet'n luku  $L_p > 5$  kyseessä on liikkuva lämmönlähde
5. Selosta/hahmottele kahden lieriön (Hertzin) kosketuksessa vallitsevan pinnan alapuolisen maksimileikkausjännityksen muoto ( $\tau_{\max}/p_0$ ) sekä maksimiarvo ja sen sijainti, kun kosketukseen vaikuttaa pelkkä normaalivoima (kitkaton kosketus),  $p_0 =$  Hertzin maksimipintapaine.  
Miten maksimileikkausjännityksen maksimiarvo ja sen sijainti muuttuu kosketuksen ehd-voitelun seurauksena ja minkä takia ?  
Miten maksimileikkausjännityksen vaikutusta nopeaan pinnan väsymiseen tyypillisesti minimoidaan ?